

Пути снижения потерь тепла в системах горячего водоснабжения

Бабаев В.Н., Говоров Ф.П., Ромашко А.В., Харьковская национальная академия городского хозяйства

Актуальной задачей повышения эффективности систем централизованного теплоснабжения является снижение потерь тепловой энергии и других ресурсов на всех этапах ее производства и потребления.

Одной из важных проблем ее снижения является снижение непроизводительных потерь чистой водопроводной воды в системах централизованного горячего водоснабжения, возникающие в связи с необходимостью обеспечения постоянной нормативной температурой горячей воды в точках водоразбора [5]. Во время максимума водопотребления эта температура обеспечивается за счет достаточно большого расхода потребляемой горячей воды, в результате чего достигается компенсация теплопотерь трубопроводов системы горячего водоснабжения и значительного снижения температуры у мест водоразбора не происходит.

Однако, в периоды снижения водопотребления до минимального, происходит естественное остывание горячей воды в стояках. Существующие централизованные системы циркуляции, как правило, не обеспечивают поддержания надлежащей температуры, конструктивно сложны, нуждаются в затратах электроэнергии на работу циркуляционных насосов, а во многих случаях просто демонтированы.

Следствием этого является систематический спуск потребителем остывшей воды из трубопроводов систем горячего водоснабжения в канализацию до получения воды необходимого температурного уровня. Таким образом, имеют место постоянные непроизводительные потери чистой водопроводной воды [2].

Согласно нормативным документам требования к качеству воды для холодного и горячего водоснабжения едины [1]. В связи с этим предлагается следующая схема обеспечения постоянной температуры в стояках, исключающая непроизводительные потери чистой водопроводной воды. Суть технического решения заключается в том, что необходимый для компенсации теплопотерь и поддержания постоянной температуры в стояках горячего водоснабжения циркуляционный расход в часы минимума водопотребления закачивается из трубопроводов системы горячего водоснабжения в трубопроводы системы холодного водоснабжения и используется там по назначению как холодная вода.

Поскольку напор в системах горячего водоснабжения обычно выше за счет установки повысительных насосов перед теплообменниками ГВС на центральных тепловых пунктах [3,4], закачка может быть

осуществлена без установки дополнительного насоса непосредственно через перемычку с регулятором температуры «до себя» и обратным клапаном. В случае, если напор в системе горячего водоснабжения недостаточен, и установка подкачивающего насоса становится необходимой, затраты на закачку остывшей воды будут существенно ниже по сравнению с централизованной циркуляционной системой ввиду несоизмеримо меньшей протяжённости трубопроводов.

Важными вопросами является выбор температуры перекачиваемой воды и точки её подачи в систему холодного водоснабжения.

Фактически, температурный уровень срабатывания регулятора «до себя» на перемычке или включения подкачивающего насоса, будет определять температуру стояков горячего водоснабжения в период минимума водопотребления, величину их теплопотерь, а, следовательно, и объём воды, который должен быть закачан в систему холодного водоснабжения для их компенсации. Действующие факторы при этом носят разнонаправленный характер. Поддержание температуры стояков близкой к нормативной ведёт к минимизации сброса чистой воды в канализацию, но к максимуму теплопотерь и, соответственно, максимуму расхода закачки. Снижение температуры стояков снижает теплопотери и расход закачки, но ведёт к увеличению потерь воды. Возникающая экстремальная задача требует правильного выбора соответствующей целевой функции, поскольку возникает проблема разной размерности конкурирующих факторов. Одним из путей решения данной проблемы может быть использование количественного описания изменения этих факторов в эксергетических величинах, например, с использованием такой категории, как «эксергия – нетто» [6].

Такой подход позволяет сопоставлять затраты на производство различных ресурсов в едином энергетическом масштабе.

Помимо выбора параметра оптимизации немаловажное значение имеет выбор точки подключения перемычки в систему холодного водоснабжения.

Наиболее очевидный вариант подключение перемычки к верхнему окончанию водопроводного стояка приведёт к локальному повышению температуры воды в верхней части стояка, что может неблагоприятно сказаться на условиях эксплуатации системы.

Более рациональным представляется включение перемычки в месте ввода системы холодного водоснабжения в здание. В этом случае повышение температуры холодной воды будет незначительным и равномерно распределённым по всем стоякам системы. Однако, такое решение потребует дополнительных капитальных вложений и оборудо-

дование специального вертикального канала для прокладки трубопровода – переключки.

В качестве положительного эффекта также следует отметить, что закачиваемый в систему холодного водопровода расход вносит дополнительное тепло в поток холодной воды, тем самым, снижая необходимое количество горячей воды, поступающей в смесители. В системах с централизованной циркуляцией теплосодержание циркуляционного расхода просто теряется в виде теплопотерь трубопроводов.

Возможные проблемы, связанные с различной балансовой принадлежностью систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения можно успешно решить при помощи установки приборов учёта на вводе в здание и на замыкающей переключке между системами водоснабжения. По показаниям прибора учёта на переключке объём остывшей воды, переданный из системы горячего водоснабжения в систему холодного водоснабжения, подлежит вычитанию из объёма водопроводной воды, поступившего на подогреватели горячего водоснабжения в центральном тепловом пункте, то есть этот расход в системе горячего водоснабжения приобретает статус транзитного.

Таким образом, предложенная система организации циркуляции в системах централизованного горячего водоснабжения многоквартирных жилых зданий, позволяет исключить непроизводительные потери чистой водопроводной воды, возникающие в результате остывания стояков в периоды минимума водопотребления, значительно упростить и удешевить схему циркуляции в системах централизованного горячего водоснабжения и улучшить качество предоставляемых коммунальных услуг.

1. СНиП 2.04.01-86. Внутренний водопровод и канализация зданий.
2. Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения / Н.Н. Чистяков, М.М. Грудзинский, В.И. Ливчак, И.Б. Покровская, Е.И. Прохоров. – М.: Стройиздат, 1988. – 314 с.
3. Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, В.И. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.
4. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 2. Водопровод и канализация / Ю.Н. Саргин, Л.И. Друскин, И.Б. Покровская и др.: Под ред. И.Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1990. – 247 с.
5. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. пособие / Л.Д. Богуславский, В.И. Ливчак, В.П. Титов и др. / под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. – М.: Стройиздат, 1990. – 624 с.
6. Бродянский В.М. Эксергетический метод и его приложения / В.М. Бродянский, В. Фритшпер, К. Михалек. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.